

# BEST AVAILABLE COPY

## WIRE SAW DEVICE

Patent number: JP9262829

Publication date: 1997-10-07

Inventor: KIUCHI ETSUO; HAYAKAWA KAZUO; TOYAMA KOHEI

Applicant: SHINETSU HANDOTAI KK;; MIMASU HANDOTAI KOGYO KK

Classification:

- International: B28D5/04; B24B27/06

- european: B28D5/00H3

Application number: JP19960099048 19960328

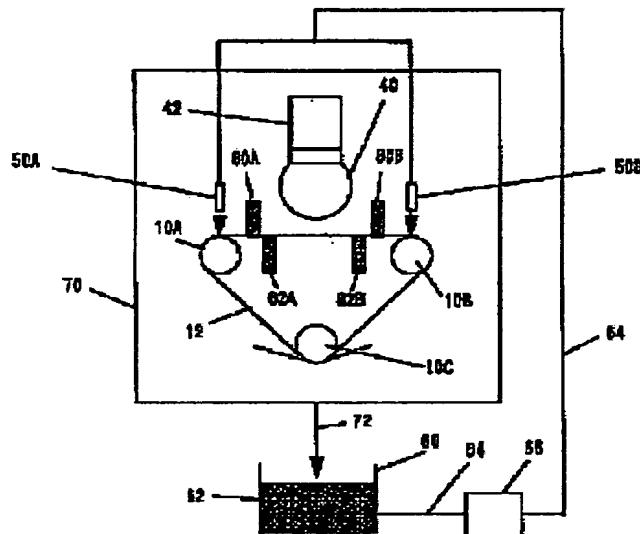
Priority number(s): JP19960099048 19960328

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP9262829

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To lower generation of cracking of a wafer in cutting by a wire saw, by providing a means which prevents an excess slurry spilled from a slurry supply part between a slurry supply part for cutting and a work from sprinkling on the work.

**SOLUTION:** Baffleplates 80A and 80B are mounted on the side of a slurry supply parts 50A and 50B and baffleplates 82A and 82B with respect to a wire 12 are respectively mounted on the opposite side of the slurry supply parts 50A and 50B. Thus, an excess slurry spilled from slurry supply nozzles 50A or 50B to the wire 12 is effectively prevented from scattering and sprinkling on the work by the baffleplates 80A and 80B. That is, the scattering slurry is prevented from sprinkling on an approximately wafer shaped work cut and the work cut does not crack.



(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 B 28 D 5/04  
 B 24 B 27/06

識別記号 庁内整理番号

F I  
 B 28 D 5/04  
 B 24 B 27/06

技術表示箇所  
 C  
 D

審査請求 未請求 請求項の数8 FD (全6頁)

(21)出願番号

特願平8-99048

(22)出願日

平成8年(1996)3月28日

(71)出願人 000190149

信越半導体株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目4番2号

(71)出願人 390004581

三益半導体工業株式会社

群馬県群馬郡群馬町足門762番地

(72)発明者 木内 悅男

群馬県群馬郡群馬町足門762番地 三益半導体工業株式会社内

(72)発明者 早川 和男

群馬県群馬郡群馬町足門762番地 三益半導体工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 好宮 幹夫

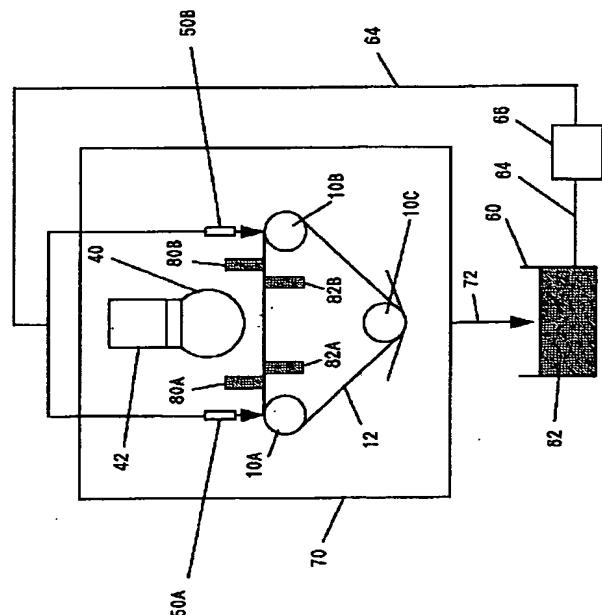
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワイヤーソー装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 ワイヤーソーによる切断時に割れの発生を低減するワイヤーソー装置を提供する。

【解決手段】 ワイヤーソー装置において、切断用スラリー供給部とワークとの間に、スラリー供給部から供給された過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段として、邪魔板を設けたことを特徴とするワイヤーソー装置。



### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワイヤーソー装置において、切断用スラリー供給部とワークとの間に、スラリー供給部から供給された過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段を設けた、ことを特徴とするワイヤーソー装置。

【請求項 2】 前記過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段が、邪魔板である、ことを特徴とする請求項 1 に記載のワイヤーソー装置。

【請求項 3】 前記過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段が、ワイヤーに対してスラリー供給部と同じ側に設けられている、こと特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれか一項に記載のワイヤーソー装置。

【請求項 4】 前記過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段が、ワイヤーに対してスラリー供給部と反対側に設けられている、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載のワイヤーソー装置。

【請求項 5】 前記過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段が、ワイヤーに対して両側に設けられている、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載のワイヤーソー装置。

【請求項 6】 前記過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段が、ワイヤーと接触するように設けられている、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載のワイヤーソー装置。

【請求項 7】 前記過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段は、その位置及び設置高さが変更可能なように設けられている、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載のワイヤーソー装置。

【請求項 8】 前記過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段の高さは、少なくともワーク外径の 2 倍以上とする、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載のワイヤーソー装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体インゴット等の脆性材料の円柱形あるいは角形等のワークを切断してウエーハを形成するワイヤーソーに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】ワイヤーソーは、複数のローラー間に螺旋状に巻回され、ワークに対して互いに平行で一定ピッチの列となっているワイヤーに半導体インゴット等の円柱形ワークあるいは合成石英インゴット等の角形ワークを押圧し、該ワークとワイヤーとの間に砥粒を含む加工液（以下切断用スラリーまたは単にスラリーと称す）を供給しながらワイヤーを線方向に移動させて該ワークをウエーハ状に切断するものであって、一定の厚さのウエーハを多数（例えば数 100 枚）同時に切断することができる。

できる。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記ワイヤーソーによるワークの切断においては、スラリーをスラリー供給部、例えばノズルより供給し、スラリーがワイヤーに粘性付着した状態でワークの切断加工部に供給されるが、切断速度をかせぐためにはスラリーの供給量が多い方が好ましいものの、スラリー供給量を多くして切断を行った場合には、特にワークの切断が完了する直前にウエーハの割れが発生しやすくなるという問題がある。

【0004】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、ワイヤーソーによる切断時に、ウエーハの割れの発生を低減するワイヤーソー装置を提供することを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的の達成のため本発明の請求項 1 に記載した発明は、ワイヤーソー装置において、切断用スラリー供給部とワークとの間に、スラリー供給部から供給された過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段を設けたことを特徴とする。このように、過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段を設けることによって、切断中にすでに切断されたワーク部分が振動してウエーハの割れが生じるのを防止することができる。

【0006】そして、前記過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段としては、邪魔板を用いるのが有効であり（請求項 2）、またこの過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段が、ワイヤーに対してスラリー供給部と同じ側（請求項 3）、あるいはワイヤーに対してスラリー供給部と反対側（請求項 4）、に設けることができ、好ましくはワイヤーに対して両側に設けられているのが望ましい（請求項 5）。

【0007】さらに、前記過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段は、ワイヤーと接触するように設けられているのが、完全にスラリーがワークに振りかかるのを防止するには好ましく（請求項 6）、またこれは、その位置及び設置高さが変更可能なように設けられているのが望ましい（請求項 7）。そして、前記過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段の高さは、少なくともワーク外径の 2 倍以上とすると、切断中ワークが移動する範囲のすべてでスラリーが振りかかるのを防止することができる（請求項 8）。

【0008】以下、本発明につき更に詳述する。本発明者らはワイヤーソー装置によるワーク切断時にウエーハの割れが生じる原因を調査、検討した結果、ワイヤーソーによるワークの切断においては、スラリーをスラリー供給ノズルより供給し、スラリーがワイヤーに粘性付着した状態でワークの切断加工部に供給されるが、切断速度をかせぐためにはスラリーの供給量が多い方が好まし

いものの、こうした条件で切断を行った場合には、供給されるスラリーの一部はワークの切断加工部に達する前にワイヤーから飛散する現象が発生することがわかつた。飛散したスラリーの多くはワークやワークを支持する支持部材に当たるが、このように飛散したスラリーがすでにワークの切断が終了した部分に振りかかった時には、切断が終了した部分に振動が生じ、特に、ワークの切断が完了する直前には切断が終了した部分の振動が大きくなり、その結果としてウエーハの割れが発生するということを発見し、邪魔板を用いて過剰のスラリーがワークに振りかかるのを防止することが割れの発生を低減することに有効であることを確認して本発明を完成させた。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面を参照して説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。ここで、図1はワイヤーソー概要図であり、図2は本発明の実施形態におけるワイヤーソーの断面を示す概略図である。また、図3は従来のワイヤーソーによるワーク切断時の研磨スラリーの飛散の様子を示す概略図である。図4は本発明のワイヤーソーによるワーク切断時の研磨スラリーの飛散の様子を示す概略図である。

【0010】まず、図1はワイヤーソーの概略の構成を示す概要図である。このワイヤーソーは、それぞれトルクモーター24、34で駆動される2つのワイヤー巻き取りドラム22と32に巻かれたワイヤー12が、3本のローラー10A、10B、10Cの間で螺旋状に巻かれており、2本のローラー10Aと10Bとの間ではワイヤー12は一定のピッチで互いに平行となっていて、この部分でワークが切断されるようになっている。また、例えば下方のローラー10Cに接続される駆動モーター7で該ローラー10Cを回転駆動することによって、ワイヤー12を所定速度で移動できるようになっている。そして、ワイヤー12がワイヤー巻き取りドラム22から他方のワイヤー巻き取りドラム32へ、もしくはその逆方向に、張力調節機構20、30を介して所定の線速で巻き取られる時に、図示しない切断用スラリー供給装置からスラリーをワイヤー12を介してワーク切断部に供給しつつ、ワークホルダー42に保持されたワーク40を2本のローラー10Aと10Bとの間のワーク切断部に押圧することによって、ワーク40が切断される。

【0011】また、図2は図1のワイヤーソーをA方向から見た本発明の実施形態を示した断面概略図である。スラリータンク60に貯留された切断用スラリー62はポンプ66で増圧され、スラリー供給配管64を通ってスラリー供給ノズル50Aあるいは50Bからワイヤー12に供給され、ワーク40の切断に供せられる。ワーク40の切断部やワイヤー12等から飛散したスラリー

はワイヤーソーカバー70の底部に集められ、スラリー回収配管72によってスラリータンク60に回収され、再びスラリー供給配管64を通ってワーク40の切断部に供給される循環系を形成している。

【0012】切断用スラリーは、2本のローラー10Aと10Bの中心線の直上にあるスラリー供給ノズル50A、50Bから供給されるが、ワークの切断時にはワイヤー12がローラー10Aからローラー10Bの方向に送られているときには、スラリーはスラリー供給ノズル50Aから供給され、その逆方向に送られているときにはスラリー供給ノズル50Bから供給される。スラリー供給ノズル50Aと50Bとは、ローラー10Aあるいは10Bの長手方向に多数のノズルが配置されており、スラリーの流れがカーテン状になるようになっている。

【0013】ローラー10Aあるいは10Bとワーク40との間には、ワイヤーに対してスラリー供給部50A、50Bと同じ側に邪魔板80Aと80Bが、スラリー供給部と反対側に邪魔板82Aと82Bがそれぞれ設けられており、スラリー供給ノズル50Aまたは50Bからワイヤー12に供給された過剰のスラリーがワークへ飛散して、振りかかるのを邪魔板により有効に防止される。

【0014】図3は、従来のワイヤーソーによるワーク切断時のスラリーの飛散の様子を示す概略図である。ローラー10Aまたは10Bの直上にあるスラリー供給ノズル50Aまたは50Bからワイヤー12に供給されたスラリーの一部は、ワイヤー12に粘性付着してワーク切断部に達するが、過剰なスラリーは、飛散スラリー52となってワーク40またはワークホルダー42に振りかかる。ワーク40の切断が進行し切断終了に近づいたときには、ほぼウエーハ形状となった切断済みのワークに飛散スラリー52が振りかかると、切断済のワークの振動が大きくなり割れの原因となっている。これに対して、本発明による邪魔板を設けることによって、図4に示すように、飛散スラリー52がワーク40に振りかかるのを邪魔板80A、80B、82A、82Bにより完全に防止される。

【0015】邪魔板は、図4のようにワイヤーの両側に設けることが好ましいが、80Aと80Bのようにワイヤーに対してスラリー供給部と同じ側のみ、または、82Aと82Bのようにワイヤーに対してスラリー供給部の反対側のみに設けることも可能である。この場合、ワーク40を切断中、完全に飛散スラリー52がワーク40に振りかかるのを防止するためには、少なくともワーク40が移動する範囲である、その外径の2倍以上の高さにわたって、邪魔板を設置するのが好ましい。

【0016】また、邪魔板80A、80B、82A、82Bはワイヤー12と接触するように設けられていることが好ましい。飛散スラリー52がワーク40に振りかかるのを完全に防止するためである。さらに、スラリー

の飛散防止状態の調整や、ワイヤーのセット時の利便性を考慮すると邪魔板の位置及び高さが変更可能なよう、邪魔板は着脱自在に設けられていることが好ましい。この邪魔板の位置の変更は手動式でもよいが、ワーク40の切断の進行とともに、ワークと連動して動くようにした、モーターを用いた自動式でもよい。また、邪魔板のワイヤーと接触する部分にはワイヤーのピッチに合わせた溝を形成することも可能であり、この溝の形成は、邪魔板をワイヤーソーで一部切断することによって形成することができる。

【0017】邪魔板の材質は硬質の樹脂であることが好ましく、比較的安価なポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン等が使用可能である。耐久性を重視すればポリイミド焼結体、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリアミド、ポリアミドイミド等のエンジニアリングプラスチックが使用可能である。また、切断状況が目視で確認できるようにするために、この邪魔板は、透明であることが好ましい。

#### 【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例、比較例をあげる。

(実施例) 塩化ビニル製の邪魔板をワイヤーの両側に設けた本発明のワイヤーソーを用いて直径が約200mmの半導体シリコン単結晶インゴットの切断を行った。ワイヤーの線速を500m/分、スラリーの流量を1201/分として、インゴット10本の切断を行い約2500枚のウエーハを切り出した。この時の割れ発生率は0.5%であった。

【0019】(比較例) 実施例で用いたワイヤーソーから邪魔板を取り除き、実施例と同様にして直径が約200mmの半導体シリコン単結晶インゴットの切断を行った。インゴット5本の切断を行い約1000枚のウエーハを切り出した。この時の割れ発生率は3.5%であった。

【0020】比較例では割れ発生率が3.5%もあるのに対して、実施例では0.5%と大幅に低減され、切断歩留、生産性が改善された。

【0021】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いか

なるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0022】例えば、上記実施形態では、過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段として、邪魔板を使用する場合につき例を挙げて説明したが、本発明はこれには限定されず、過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止することができるものであれば、どのような形状のものでも良い。

#### 【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のワイヤーソーは、切断用スラリー供給部とワークとの間に過剰なスラリーがワークに振りかかるのを防止する手段を設けることにより、切断時のウエーハ割れ発生率が低減され、切断歩留、生産性の改善を図ることができる。よって、本発明の産業界における利用価値は、すこぶる高い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ワイヤーソーの概要図である。

【図2】本発明のワイヤーソーの断面を示す概略図である。

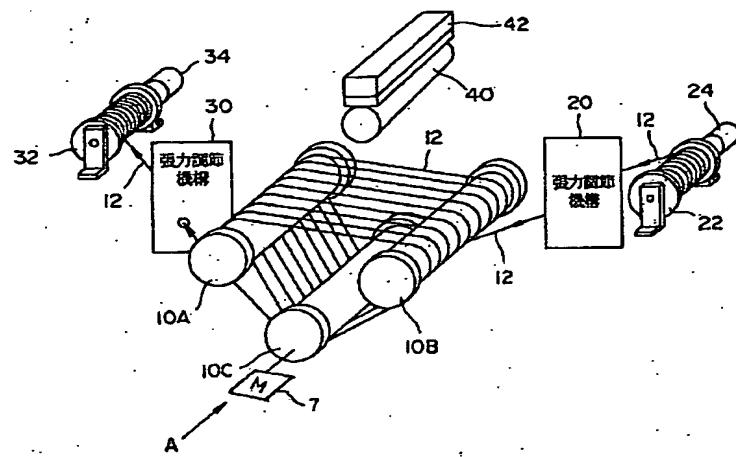
【図3】従来のワイヤーソーによるワーク切断時の研磨スラリーの飛散の様子を示す概略図である。

【図4】本発明のワイヤーソーによるワーク切断時の研磨スラリーの飛散の様子を示す概略図である。

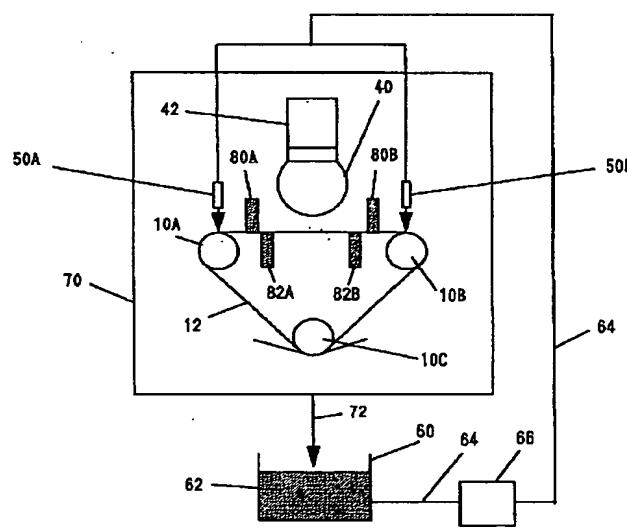
#### 【符号の説明】

- 7…駆動モーター、
- 10A、10B、10C…ローラー、
- 12…ワイヤー
- 20、30…張力調節機構、
- 22、32…ワイヤー巻き取りドラム、
- 24、34…トルクモーター、
- 40…円筒形ワーク、
- 42…ワークホルダー、
- 50A、50B…スラリー供給ノズル、
- 52…飛散スラリー、
- 60…スラリータンク、
- 62…スラリー、
- 64…スラリー供給配管、
- 66…スラリーポンプ、
- 70…ワイヤーソーカバー、
- 72…スラリー回収配管、
- 80A、80B、82A、82B…邪魔板。

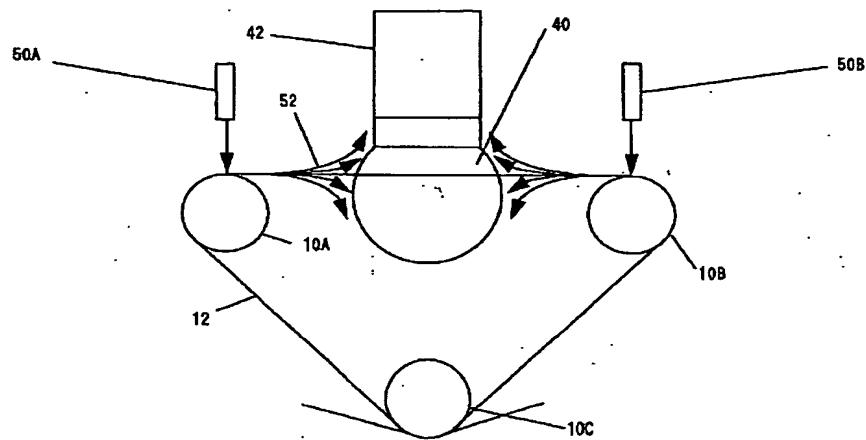
【図 1】



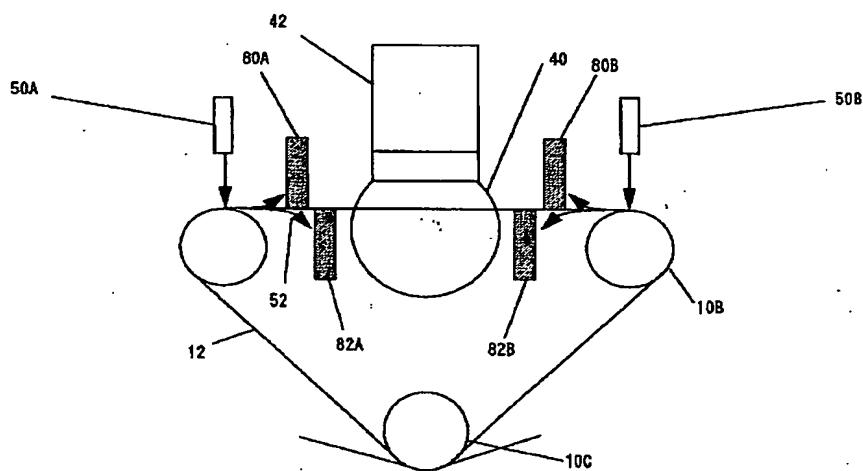
【図 2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 外山 公平  
福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平  
150 信越半導体株式会社白河工場内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.